

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Januar 2002 (10.01.2002)

PCT

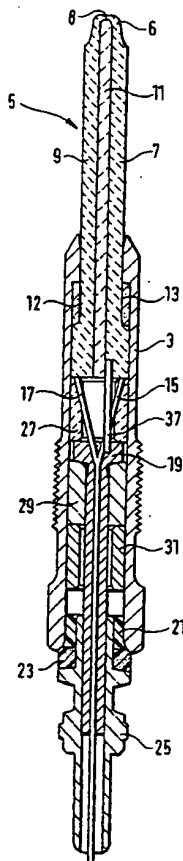
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/02993 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: F23Q 7/00 (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/01472 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HALUSCHKA,  
(22) Internationales Anmeldedatum: 14. April 2001 (14.04.2001) Christoph [DE/DE]; Altenbrunn 16, 63911 Klingenberg (DE). ARNOLD, Juergen [DE/DE]; Beihinger  
(25) Einreichungssprache: Deutsch Strasse 42/1, 71726 Benningen (DE). KERN, Christoph  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch [DE/DE]; Wilhelmstrasse 5, 71546 Aspach (DE).  
(30) Angaben zur Priorität: 100 31 894.0 30. Juni 2000 (30.06.2000) DE (81) Bestimmungsstaaten (national): CZ, HU, IN, JP, PL, SI,  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von SK, US.  
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).  
Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SHEATH TYPE GLOWPLUG WITH ION CURRENT SENSOR AND METHOD FOR OPERATION THEREOF

(54) Bezeichnung: GLÜHSTIFTKERZE MIT IONENSTROMSENSOR SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER DER-  
ARTIGEN GLÜHSTIFTKERZE



(57) Abstract: A sheath-type glowplug with an ion current sensor and a method for the operation of said sheath-type glowplug with an ion current sensor is disclosed, whereby the sheath-type glowplug comprises a housing (3) and a rod-shaped heating element (5) arranged in a concentric bore in said housing (3). The heating element (5) has at least one insulating layer (11), a first supply layer (7) and a second supply layer (9), whereby the first supply layer (7) and the second supply layer (9) are connected by a bridge (8) at the combustion chamber end (6) of the heating element (5). The first and second supply layers (7, 9) and the bridge (8) comprise electrically conducting ceramic material and the insulating layer comprises electrically insulating ceramic material. The heating element (5) comprises a first electrode for ion current detection (33) and a second electrode for ion current detection (33'), which are either embedded in the insulation layer (11), or deposited on the insulation layer (11).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor beschrieben, wobei die Glühstiftkerze ein Gehäuse (3) und ein in einer konzentrischen Bohrung des Gehäuses angeordnetes stabförmiges Heizelement (5) aufweist. Das Heizelement (5) besitzt mindestens eine Isolationsschicht (11) sowie eine erste Zuleitungsschicht (7) und eine zweite Zuleitungsschicht (9), wobei die erste Zuleitungsschicht (7) und die zweite Zuleitungsschicht (9) am brennraumseitigen Ende (6) des Heizelements (5) über einen Steg (8) verbunden sind, wobei die erste und die zweite Zuleitungsschicht (7, 9) und der Steg (8) aus elektrisch leitendem keramischem Material und die Isolationsschicht (11) aus elektrisch isolierendem keramischem Material bestehen. Das Heizelement (5) weist eine erste Elektrode zur Ionenstromerfassung (33) und eine zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung (33') auf, die in die Isolationsschicht (11) eingebettet oder auf die Isolationsschicht (11) aufgebracht sind.

WO 02/02993 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

5

Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor sowie Verfahren zum  
Betreiben einer derartigen Glühstiftkerze

10

Stand der Technik

15

20

Die Erfindung geht aus von einer keramischen Glühstiftkerze für Dieselmotoren mit einem Ionenstromsensor nach Gattung des ersten unabhängigen Anspruchs. Aus der DE-OS 34 28 371 sind bereits keramische Glühstiftkerzen bekannt, die ein keramisches Heizelement aufweisen. Das keramische Heizelement trägt eine Elektrode aus einem metallischen Werkstoff, die dazu dient, die elektrische Leitfähigkeit des im Brennraum des Verbrennungsmotors vorhandenen ionisierten Gases zu erfassen. Als zweite Elektrode dient dabei die Brennraumwandung.

25

30

Es sind weiterhin Glühstiftkerzen bekannt, die ein Gehäuse aufweisen, in dem in einer konzentrischen Bohrung ein stabförmiges Heizelement angeordnet ist. Das Heizelement besteht dabei aus mindestens einer Isolationsschicht sowie einer ersten und einer zweiten Zuleitungsschicht, wobei die erste und die zweite Zuleitungsschicht über einen Steg an der brennraumseitigen Spitze des Heizelements verbunden sind. Dabei bestehen die Isolationsschicht aus elektrisch isolierendem keramischen Material und die erste, die zweite Zuleitungsschicht sowie der Steg aus elektrisch leitendem keramischen Material.

35

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße keramische Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor mit den Merkmalen des ersten unabhängigen Anspruchs hat den Vorteil, dass die Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor einen sehr einfachen Aufbau aufweist und die Herstellung kostengünstig ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor möglich. Eine besonders vorteilhafte Ausbildung einer Glühstiftkerze kann dann erreicht werden, wenn gleichzeitig der Glühbetrieb und die Ionenstrommessung erfolgen kann. Es ist auch vorteilhaft, die Elektrode zur Ionenstromerfassung bis an das brennraumseitige Ende des Heizelements zu führen, da so der Ionenstrom in einem Bereich des Brennraums erfasst werden kann, der bedeutsam für die im Brennraum stattfindenden Verbrennungsprozesse ist. Vorteilhaft ist weiterhin, zwei Elektroden zur Ionenstromerfassung so auszubilden, dass der Ionenstrom von der einen Elektrode zur anderen Elektrode fließt und so lediglich einen für die Ionenstrommessung besonders interessanten Bereich durchquert. Vorteilhaft ist weiterhin, die unten beschriebenen keramischen Verbundgefüge für die verschiedenen Schichten des Heizelements zu verwenden, deren Leitfähigkeit und Ausdehnungskoeffizient sich sehr gut anpassen lassen. Dies gilt gleichermaßen für die unten beschriebenen Precursor-Verbundwerkstoffe.

Beim Verfahren zum Betreiben einer Glühstiftkerze mit Ionenstrommessung ist es besonders vorteilhaft, die Ionenstromerfassung während des Glühens des Heizelements vorzusehen, da es interessant ist, den Verbrennungsprozeß auch in der Startphase der Brennkraftmaschine zu erfassen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele.

5        Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

- 10        Figur 1 eine erfindungsgemäße Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor schematisch im Längsschnitt, Figur 2 einen schematischen Längsschnitt durch das brennraumseitige Ende einer erfindungsgemäßen Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor,
- 15        Figuren 3a und b jeweils ein schematischer Längsschnitt durch das Heizelement einer erfindungsgemäßen Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor und
- 20        Figur 4 ein schematischer Querschnitt durch ein Heizelement einer erfindungsgemäßen Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor.

20        Beschreibung der Ausführungsbeispiele

- 25        In Figur 1 ist eine erfindungsgemäße Glühstiftkerze schematisch im Längsschnitt dargestellt. Ein rohrförmiges, vorzugsweise metallisches Gehäuse 3 enthält in seiner konzentrischen Bohrung am brennraumseitigen Ende ein Heizelement 5. Das Heizelement 5 besteht aus keramischem Material. Das Heizelement 5 weist eine erste
- 30        Zuleitungsschicht 7 und eine zweite Zuleitungsschicht 9 auf, wobei die erste Zuleitungsschicht 7 und die zweite Zuleitungsschicht 9 aus elektrisch leitendem keramischem Material bestehen. Am brennraumfernen Ende 6 des Heizelements 3 sind die erste Zuleitungsschicht 7 und die
- 35        zweite Zuleitungsschicht 9 über einen Steg 8 verbunden, der ebenfalls aus elektrisch leitendem keramischem Material

besteht. Die erste Zuleitungsschicht 7 und die zweite Zuleitungsschicht 9 sind durch eine Isolationsschicht 11 voneinander getrennt. Die Isolationsschicht 11 besteht aus elektrisch isolierendem keramischem Material. Das Innere des Gehäuses 3 wird in Richtung Brennraum durch eine, das Heizelement 5 ringförmig umgebende Brennraumdichtung 13 abgedichtet. Am brennraumfernen Ende des Heizelements 5 ist die erste Zuleitungsschicht 7 mit einem dritten Anschluss 37 verbunden. Dieser dritte Anschluss 37 ist wiederum in Richtung brennraumfernes Ende der Glühstiftkerze mit dem Anschlussbolzen 19 verbunden. Die zweite Zuleitungsschicht 9 weist an ihrem brennraumfernen Ende eine Kontaktfläche 12 auf, über die die zweite Zuleitungsschicht 9 über die elektrisch leitende Brennraumdichtung 13 mit dem Gehäuse 3 elektrisch verbunden ist. Das Gehäuse 3 ist mit Masse verbunden. Die Kontaktfläche 12 kann in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel derart ausgebildet sein, dass in diesem Bereich der das brennraumferne Ende des Heizelements 5 umgebende elektrisch isolierende Glasüberzug unterbrochen ist und somit ein elektrischer Kontakt mit der Brennraumdichtung 13 hergestellt ist. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die Kontaktfläche 12 mit einem metallischen Überzug versehen.

Der Anschlussbolzen 19 wird durch eine, in der konzentrischen Bohrung des Gehäuses 3 angeordnete keramische Distanzhülse 27 vom brennraumfernen Ende des Heizelements 5 beabstandet. In Richtung brennraumfernes Ende wird der Anschlussbolzen 19 durch eine Spannhülse 29 und eine Metallhülse 31 hindurchgeführt. Am brennraumfernen Ende der Glühstiftkerze ist auf den Anschlussbolzen 19 ein Rundstecker 25 aufgesteckt, der den elektrischen Anschluss bewerkstelligt. Das brennraumferne Ende der konzentrischen Bohrung des Gehäuses 3 wird durch einen Schlauchring 21 und eine Isolierscheibe 23 abgedichtet bzw. elektrisch isoliert.

Anhand von Figur 2 die Erfindung noch einmal genauer  
erläutert werden. Es ist lediglich das brennraumseitige Ende  
einer erfindungsgemäßen Glühstiftkerze im Längsschnitt  
5 schematisch dargestellt. Das Heizelement 5 ist im Vergleich  
zu Figur 1 in einer Ebene senkrecht zu der Schnittebene von  
Figur 1 geschnitten. Hier ist lediglich die  
Isolationsschicht 11 sichtbar. Innerhalb der Isolations-  
schicht 11 verlaufen zwei Elektroden zur Ionenstromerfassung  
10 33 und 33', die am brennraumseitigen Ende 6 des Heizelements  
5 verbreitert sind. In einem weiteren Ausführungsbeispiel  
können die Elektroden 33 und 33' auch außen auf der  
Isolationsschicht aufgebracht sein. Am brennraumfernen Ende  
des Heizelements 5 ist die erste Elektrode zur  
15 Ionenstromerfassung 33 mit einem ersten Anschluss 15  
verbunden. Ebenfalls ist die zweite Elektrode zur  
Ionenstromerfassung 33' am brennraumfernen Ende des  
Heizelements 5 mit einem zweiten Anschluss 17 verbunden. Der  
erste Anschluss 15 und der zweite Anschluss 17 werden durch  
20 den Anschlussbolzen 19 hindurch zum brennraumfernen Ende der  
Glühstiftkerze hindurch geführt. Wie bereits erwähnt, ist  
die erste Zuleitungsschicht 7 mittels eines dritten  
Anschlusses 37 mit dem Anschlussbolzen 19 verbunden.

25 Die Anordnung der verschiedenen Schichten des Heizelements 5  
mit den dazugehörigen Anschlüssen sind anhand von Figur 3  
noch einmal dargestellt. Figur 3a) zeigt ein Heizelement 5  
im Längsschnitt. Die erste Elektrode zur Ionenstromerfassung  
33 und die zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' sind  
30 in der Isolationsschicht 11 angeordnet. Am brennraumfernen  
Ende des Heizelements 5 sind die erste Elektrode zur  
Ionenstromerfassung 33 mit dem ersten Anschluss 15 und die  
zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' mit dem zweiten  
Anschluss 17 verbunden. Am brennraumseitigen Ende des  
35 Heizelements 5 ist außerdem der Steg 8 zu erkennen, der die



erste Zuleitungsschicht 7 und die zweite Zuleitungsschicht 9 miteinander verbindet.

Figur 3b) zeigt das Heizelement 5, das in einer Ebene geschnitten ist, die senkrecht auf der Ebene steht, in der das Heizelement 5, das in Figur 3a) dargestellt wurde, geschnitten ist. Zu erkennen sind hier die erste Zuleitungsschicht 7 und die zweite Zuleitungsschicht 9, die am brennraumfernen Ende 6 des Heizelements 5 über den Steg 8 miteinander verbunden sind. Der dritte Anschluss 37 ist am brennraumfernen Ende des Heizelements 5 mit der ersten Zuleitungsschicht 7 verbunden.

Figur 4 zeigt zur besseren Verdeutlichung der Erfindung einen Querschnitt durch das Heizelement 5 am brennraumfernen Ende. Es ist zu erkennen, dass die erste Zuleitungsschicht 7 von der zweiten Zuleitungsschicht 9 durch die Isolationsschicht 11 getrennt ist. Innerhalb der Isolationsschicht 11 ist der erste Anschluss 15 angeordnet, der mit der ersten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 verbunden ist. Ebenfalls innerhalb der Isolationsschicht 11 ist der zweite Anschluss 17 angeordnet, der mit der zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' verbunden ist. Innerhalb der ersten Zuleitungsschicht 7 ist weiterhin der dritte Anschluss 37 angeordnet. Es ist zu erkennen, dass die Isolationsschicht zur besseren Aufnahme und Isolation der ersten und zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33, 33' in dem Bereich, in dem diese Elektroden angeordnet sind, verbreitert ist.

In einem ersten Ausführungsbeispiel kann die Glühstiftkerze derart betrieben werden, dass beim Start der Brennkraftmaschine die Glühstiftkerze zunächst im Heizmodus betrieben wird. Dies bedeutet, dass während der Glühphase, an dem dritten Anschluss 37 eine positive Spannung gegenüber

Masse angelegt wird, so dass ein Strom über die erste Zuleitungsschicht 7, den Steg 8 und die zweite Zuleitungsschicht 9 fließt. Durch den elektrischen Widerstand auf diesem Weg erhöht sich die Temperatur des Heizelements und der Brennraum, in den das brennraumseitige Ende des Glühstifts hineinragt, wird beheizt. Nach Beendigung der Glühphase wird an den ersten Anschluss 15 und den zweiten Anschluss 17 ein Spannungspotential angelegt, so dass die erste Elektrode 33 und die zweite Elektrode 33' als Elektroden zur Ionenstrommessung dienen. Ist der Brennraum durch das Vorhandensein von Ionen ionisiert, so kann von den Elektroden zur Ionenstromerfassung 33, 33' ein Ionenstrom zur Brennraumwandung fließen, wobei die Brennraumwandung auf Masse liegt. Die erste Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 und die zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung fungieren in diesem Ausführungsbeispiel als Elektroden auf gleichem Potential nebeneinander.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, an die erste Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 und die zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' ein unterschiedliches Spannungspotential anzulegen, so dass ein Ionenstrom zwischen der ersten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 und der zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' fließt.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann der Glühbetrieb und die Ionenstromerfassung mit der Glühstiftkerze gleichzeitig erfolgen. Dazu wird an den dritten Anschluss 37 und an den ersten und zweiten Anschluss 15, 17 jeweils die Spannung gleichzeitig angelegt, die für den Glühbetrieb bzw. die Ionenstromerfassung notwendig ist. Dabei können die Spannungspotentiale so gewählt werden, dass die erste Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 und die zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' auf gleichem oder

unterschiedlichem Potential liegen, d.h., wie oben  
erläutert, der Ionenstrom über den ionisierten Brennraum zur  
Brennraumwandung bzw. von der ersten Elektrode zur  
Ionenstromerfassung 33 über den ionisierten Brennraum zur  
5 zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' fließt.

Die Materialien der ersten Zuleitungsschicht 7, des Stegs 8,  
der zweiten Zuleitungsschicht 9, der Isolationsschicht 11  
und der Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 sowie der  
10 zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' sollen in  
einem ersten Ausführungsbeispiel aus keramischem Material  
bestehen. Dadurch ist gewährleistet, dass sich die  
Wärmeausdehnungskoeffizienten der Materialien kaum  
unterscheiden, so dass eine Dauerhaltbarkeit des  
15 Heizelements 5 gewährleistet ist. Dabei ist das Material der  
ersten Zuleitungsschicht 7, des Stegs 8 und der zweiten  
Zuleitungsschicht 9 so gewählt, dass der Widerstand dieser  
Schichten kleiner ist als der Widerstand der  
Isolationsschicht 11. Ebenso ist der Widerstand der ersten  
20 Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 und der zweiten  
Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' kleiner als der  
Widerstand der Isolationsschicht 11.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel können die erste  
25 Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 und die zweite  
Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' auch aus metallischem  
Material, beispielsweise Platin bestehen.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel bestehen die erste  
30 Zuleitungsschicht 7, der Steg 8 und die zweite  
Zuleitungsschicht 9, die Isolationsschicht 11 und  
gegebenenfalls die erste Elektrode 33 und die zweite  
Elektrode 33' aus keramischen Verbundgefügen, die mindestens  
zwei der Verbindungen  $Al_2O_3$ ,  $MoSi_2$ ,  $Si_3N_4$  und  $Y_2O_3$  enthält.  
35 Diese Verbundgefüge sind durch einen ein- oder mehrstufigen

Sinterprozeß erhältlich. Der spezifische Widerstand der Schichten kann dabei vorzugsweise durch den  $\text{MoSi}_2$ -Gehalt und/oder die Korngröße von  $\text{MoSi}_2$  bestimmt werden, vorzugsweise ist der  $\text{MoSi}_2$ -Gehalt der ersten  
5 Zuleitungsschicht 7, des Stegs 8 und der zweiten Zuleitungsschicht 9 sowie der ersten und der zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33, 33' höher als der  $\text{MoSi}_2$ -Gehalt der Isolationsschicht 11.

10 In einem weiteren Ausführungsbeispiel bestehen die erste Zuleitungsschicht 7, des Stegs 8 die zweite Zuleitungsschicht 9, die Isolationsschicht 11 sowie gegebenenfalls die erste Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 und die zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' aus  
15 einer Composit-Precursor-Keramik mit unterschiedlichen Anteilen an Füllstoffen. Die Matrix dieses Materials besteht dabei aus Polysiloxanen, Polysequioxanen, Polysilanen oder Polysilazanen, die mit Bor, Stickstoff oder Aluminium dotiert sein können und die durch Pyrolyse hergestellt  
20 werden. Den Füllstoff bilden für die einzelnen Schichten mindestens eine der Verbindungen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MoSi}_2$ ,  $\text{SiO}_2$  und  $\text{SiC}$ . Analog zu dem obengenannten Verbundgefüge kann vorzugsweise der  $\text{MoSi}_2$ -Gehalt und/oder die Korngröße von  $\text{MoSi}_2$  den Widerstand der Schichten bestimmen. Vorzugsweise wird der  
25  $\text{MoSi}_2$ -Gehalt der ersten Zuleitungsschicht 7, des Stegs 8 und der zweiten Zuleitungsschicht 9 sowie gegebenenfalls der ersten und zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33, 33' höher als der  $\text{MoSi}_2$ -Gehalt der Isolationsschicht 11 eingestellt. Die Zusammensetzungen der ersten  
30 Zuleitungsschicht 7, des Stegs 8, der zweiten Zuleitungsschicht 9, der Isolationsschicht 11 sowie gegebenenfalls der ersten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33 und der zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung 33' werden in den oben angegebenen Ausführungsbeispielen so  
35 gewählt, dass ihre thermischen Ausdehnungskoeffizienten und

die während des Sinter- bzw. Pyrolyseprozesses auftretenden Schrumpfungen gleich sind, so dass keine Risse im Heizelement 5 entstehen.

5

## Ansprüche

1. Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor mit einem Gehäuse  
10 (3) und einem in einer konzentrischen Bohrung des Gehäuses  
angeordneten stabförmigen Heizelement (5), wobei das  
Heizelement (5) mindestens eine Isolationsschicht (11) sowie  
eine erste Zuleitungsschicht (7) und eine zweite  
15 Zuleitungsschicht (9) aufweist, wobei die erste  
Zuleitungsschicht (7) und die zweite Zuleitungsschicht (9)  
am brennraumseitigen Ende (6) des Heizelements (5) über  
einen Steg (8) verbunden sind, wobei die erste und die  
zweite Zuleitungsschicht (7,9) und der Steg (8) aus  
20 elektrisch leitendem keramischen Material und die  
Isolationsschicht (11) aus elektrisch isolierendem  
keramischen Material besteht, dadurch gekennzeichnet, dass  
das Heizelement (5) eine erste Elektrode zur  
Ionenstromerfassung (33) und eine zweite Elektrode zur  
Ionenstromerfassung (33') aufweist, die in die  
25 Isolationsschicht 11 eingebettet oder auf die  
Isolationsschicht 11 aufgebracht sind.

2. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass die erste Elektrode zur  
30 Ionenstromerfassung (33) und die zweite Elektrode zur  
Ionenstromerfassung (33') aus metallischem Material,  
vorzugsweise Platin bestehen.

3. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, dass die erste Elektrode zur  
35 Ionenstromerfassung (33) und die zweite Elektrode zur

Ionenstromerfassung (33') aus elektrisch leitendem keramischen Material bestehen.

4. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch  
5 gekennzeichnet, dass am brennraumfernen Ende des  
Heizelements (6) ein erster elektrischer Anschluss (15) und  
ein zweiter elektrischer Anschluss (17) vorgesehen ist,  
wobei der erste elektrische Anschluss (15) mit dem  
brennraumfernen Ende der ersten Elektrode zur  
10 Ionenstromerfassung (33) und der zweite elektrische  
Anschluss (17) mit dem brennraumfernen Ende der zweiten  
Elektrode zur Ionenstromerfassung (33') verbunden ist.
5. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch  
15 gekennzeichnet, dass die Verbindung der zweiten  
Zuleitungsschicht (9) mit der Masse über das Gehäuse (3) und  
die Brennraumdichtung (13) erfolgt.
6. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch  
20 gekennzeichnet, dass am brennraumfernen Ende des  
Heizelements (6) innerhalb der konzentrischen Bohrung des  
Gehäuses (3) eine rohrförmige Distanzhülse (27) aus  
elektrisch isolierendem Material angeordnet ist.
7. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch  
25 gekennzeichnet, dass die Isolationsschicht (11), die erste  
Zuleitungsschicht (7), der Steg 8 und die zweite  
Zuleitungsschicht (9) aus keramischen Verbundgefügen  
bestehen, die durch einen ein- oder mehrstufigen  
30 Sinterprozess aus mindestens zwei der Verbindungen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  
 $\text{MoSi}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  und  $\text{Y}_2\text{O}_3$  erhältlich sind.
8. Glühstiftkerze nach Anspruch 1, dadurch  
35 gekennzeichnet, dass die Isolationsschicht (11), die erste  
Zuleitungsschicht (7), der Steg (8) und die zweite

Zuleitungsschicht (9) aus einer Komposit-Precursor-Keramik besteht, wobei das Matrixmaterial Polysiloxane, Polysilsequioxane, Polysilane oder Polisilazane umfasst, die mit Bor, Stickstoff oder Aluminium dotiert sein können und die durch Pyrolyse hergestellt wurden, wobei der Füllstoff aus mindestens einer der Verbindungen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MoSi}_2$ ,  $\text{SiO}_2$  und  $\text{SiC}$  gebildet wird.

9. Glühstiftkerze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrode zur Ionenstromerfassung (33) und die zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung (33') aus keramischen Verbundgefügen bestehen, die durch einen ein- oder mehrstufigen Sinterprozess aus mindestens zwei der Verbindungen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MoSi}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$  und  $\text{Y}_2\text{O}_3$  erhältlich sind.

10. Glühstiftkerze nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Elektrode zur Ionenstromerfassung (33) und die zweite Elektrode zur Ionenstromerfassung (33') aus einer Komposit-Precursor-Keramik besteht, wobei das Matrixmaterial Polysiloxane, Polysilsequioxane, Polysilane oder Polisilazane umfasst, die mit Bor, Stickstoff oder Aluminium dotiert sein können und die durch Pyrolyse hergestellt wurden, wobei der Füllstoff aus mindestens einer der Verbindungen  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MoSi}_2$ ,  $\text{SiO}_2$  und  $\text{SiC}$  gebildet wird.

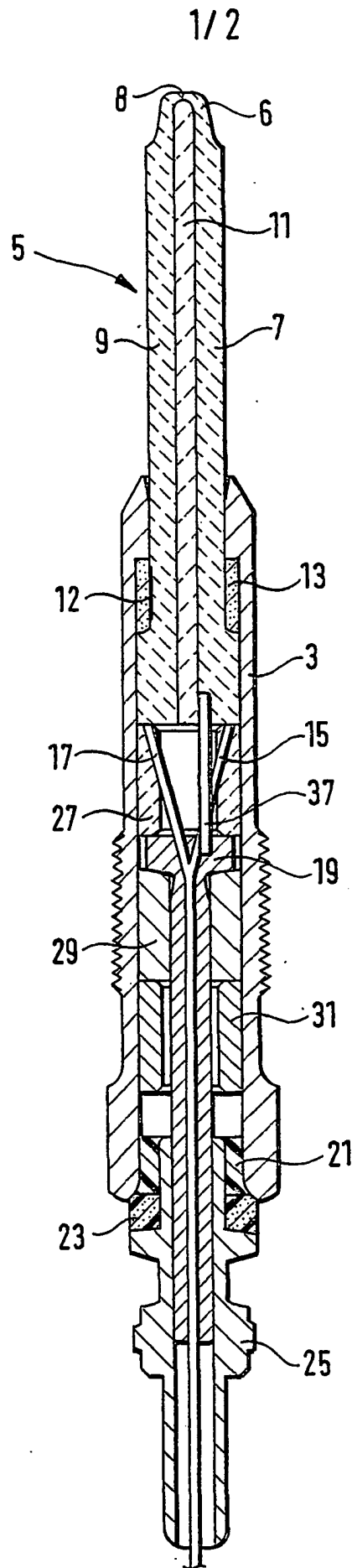
11. Verfahren zum Betreiben einer Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während einer Glühphase lediglich eine elektrische Spannung an der ersten und der zweiten Zuleitungsschicht (7,9) angelegt wird und nach Beendigung der Glühphase eine elektrische Spannung lediglich an der ersten Elektrode zur Ionenstromerfassung (33) und an der zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung (33') angelegt wird.



12. Verfahren zum Betreiben einer Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass während der Glühphase eine elektrische Spannung sowohl  
5 an der ersten und der zweiten Zuleitungsschicht (7,9) als auch an der ersten Elektrode zur Ionenstromerfassung (33) und an der zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung (33') angelegt wird.

10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass an der ersten Elektrode zur Ionenstromerfassung (33) und an der zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung (33') eine Spannung mit gleichem  
15 Potential angelegt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass an der ersten Elektrode zur Ionenstromerfassung (33) und an der zweiten Elektrode zur Ionenstromerfassung (33') eine Spannung mit  
20 unterschiedlichem Potential angelegt wird.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intl. Application No  
PCT/DE 01/01472A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F23Q7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 F23Q H05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 989 368 A (DELPHI TECH INC) 29 March 2000 (2000-03-29) claim 1; figures	1
A	US 5 922 229 A (KURANO ATSUSHI) 13 July 1999 (1999-07-13) abstract	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*B\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 October 2001

Date of mailing of the international search report

15/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanheusden, J

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/01472

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0989368	A	29-03-2000	US	6144015 A	07-11-2000
			EP	0989368 A2	29-03-2000
US 5922229	A	13-07-1999	JP	10089227 A	07-04-1998
			DE	19737396 A1	19-03-1998

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 38680 St/Kat</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 01/01472</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>14/04/2001</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>30/06/2000</b>
Anmelder  <b>ROBERT BOSCH GMBH et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01472

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F23Q7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F23Q H05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 989 368 A (DELPHI TECH INC) 29. März 2000 (2000-03-29) Anspruch 1; Abbildungen <i>claim 1; drawing</i>	1
A	US 5 922 229 A (KURANO ATSUSHI) 13. Juli 1999 (1999-07-13) Zusammenfassung <i>abstract</i>	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Oktober 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanheusden, J

8LS94613 771

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/01472

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0989368	A	29-03-2000	US	6144015 A	07-11-2000
			EP	0989368 A2	29-03-2000
<hr/>					
US 5922229	A	13-07-1999	JP	10089227 A	07-04-1998
			DE	19737396 A1	19-03-1998
<hr/>					

# PCT

## ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) R. 38680 St/Kat

### Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Glühstiftkerze mit Ionenstromsensor sowie Verfahren zum Betreiben einer derartigen Glühstiftkerze

### Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

☐ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
0711/811-33 188

Telefaxnr.:  
0711/811-331 81

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

### Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

HALUSCHKA, Christoph  
Altenbrunn 16  
63911 Klingenberg  
DE

Diese Person ist  
☐ nur Anmelder  
☒ Anmelder und Erfinder  
☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: ☐ alle Bestimmungsstaaten ☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten ☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika ☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

☒ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

### Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: ☐ Anwalt ☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

☐ Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.



## Fortsetzung von Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFIN

*Wird keines der folgenden Felder benutzt, so ist dieses Blatt dem Antrag nicht beizufügen.*

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ARNOLD, Juergen  
Beihinger Straße 42/1  
71726 Benningen  
DE

Diese Person ist

☐

nur Anmelder

☒

Anmelder und Erfinder

☐

nur Erfinder (Wird dieses Kästchen  
angekreuzt, so sind die nach-  
stehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐

alle Bestim-  
mungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit  
Ausnahme der Vereinigten Staaten

☒

nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

KERN, Christoph  
Wilhelmstraße 5  
71546 Aspach  
DE

Diese Person ist

☐

nur Anmelder

☒

Anmelder und Erfinder

☐

nur Erfinder (Wird dieses Kästchen  
angekreuzt, so sind die nach-  
stehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐

alle Bestim-  
mungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit  
Ausnahme der Vereinigten Staaten

☒

nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐

nur Anmelder

☐

Anmelder und Erfinder

☐

nur Erfinder (Wird dieses Kästchen  
angekreuzt, so sind die nach-  
stehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐

alle Bestim-  
mungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit  
Ausnahme der Vereinigten Staaten

☐

nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Diese Person ist

☐

nur Anmelder

☐

Anmelder und Erfinder

☐

nur Erfinder (Wird dieses Kästchen  
angekreuzt, so sind die nach-  
stehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

Diese Person ist Anmelder  
für folgende Staaten:

☐

alle Bestim-  
mungsstaaten

☐

alle Bestimmungsstaaten mit  
Ausnahme der Vereinigten Staaten

☐

nur die Vereinigten  
Staaten von Amerika

☐

die im Zusatzfeld  
angegebenen Staaten

☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

## Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

## Regionales Patent

- ☐ AP ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist.
- ☐ OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate           | <input type="checkbox"/> LR Liberia.....   |
| <input type="checkbox"/> AL Albanien                               | <input type="checkbox"/> LS Lesotho.....   |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien.....                          | <input type="checkbox"/> LT Litauen.....   |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich.....                        | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg.....                                       |
| <input type="checkbox"/> AU Australien.....                        | <input type="checkbox"/> LV Lettland.....  |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan                          | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau.....                                 |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina.....               | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar.....                                      |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados                               | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien..... |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien.....                         | <input type="checkbox"/> MN Mongolei.....  |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien.....                         | <input type="checkbox"/> MW Malawi.....  |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus.....                           | <input type="checkbox"/> MX Mexiko.....  |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada                                 | <input type="checkbox"/> NO Norwegen.....  |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein       | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland.....                                      |
| <input type="checkbox"/> CN China.....                             | <input checked="" type="checkbox"/> PL Polen.....                                |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba.....                              | <input type="checkbox"/> PT Portugal.....  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik.....  | <input type="checkbox"/> RO Rumänien.....  |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland.....                       | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation.....                            |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark.....                          | <input type="checkbox"/> SD Sudan.....   |
| <input type="checkbox"/> EE Estland.....                           | <input type="checkbox"/> SE Schweden.....  |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien.....                           | <input type="checkbox"/> SG Singapur.....  |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland.....                          | <input checked="" type="checkbox"/> SI Slowenien.....                            |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich                 | <input checked="" type="checkbox"/> SK Slowakei.....                             |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada.....                           | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone.....                                    |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien.....                          | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan.....                                   |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana.....                             | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan.....                                    |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia                                 | <input type="checkbox"/> TR Türkei.....  |
| <input type="checkbox"/> HR Kroatien                               | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago.....                             |
| <input checked="" type="checkbox"/> HU Ungarn.....                 | <input type="checkbox"/> UA Ukraine.....   |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien                             | <input checked="" type="checkbox"/> UG Uganda.....                               |
| <input type="checkbox"/> IL Israel.....                            | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika.....       |
| <input checked="" type="checkbox"/> IN Indien                      | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan.....                                      |
| <input type="checkbox"/> IS Island                                 | <input type="checkbox"/> VN Vietnam.....   |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan.....                  | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien.....                                     |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia.....                             | <input type="checkbox"/> ZA Südafrika.....                                       |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan.....                       | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe.....  |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea..... |  |
| <input type="checkbox"/> KR Republik Korea.....                    |  |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan.....                        |  |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia                            |  |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka                              |  |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCH				
Anmeldedatum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Ist die frühere Anmeldung eine:		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: *	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 30. Juni 2000 (30.06.00)	100 31 894.0	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				


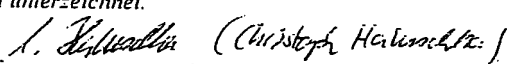
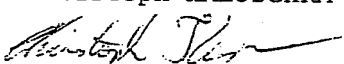
☒ Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE	
<b>Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)</b> <i>(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an; (der: Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden)</i> ISA/	<b>Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):</b> Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE	
Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:  Antrag : 4 Blätter  Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 10 Blätter  Ansprüche : 4 Blätter  Zusammenfassung: 1 Blätter  Zeichnungen : 2 Blätter  Sequenzprotokollteil der Beschreibung : - Blätter  <b>Blattzahl insgesamt : 21 Blätter</b>	Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:  1. <input checked="" type="checkbox"/> Blatt für die Gebührenberechnung  2. <input type="checkbox"/> Gesonderte unterzeichnete Vollmacht  3. <input type="checkbox"/> Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)  4. <input type="checkbox"/> Begründung für das Fehlen einer Unterschrift  5. <input type="checkbox"/> Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:  6. <input type="checkbox"/> Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:  7. <input type="checkbox"/> Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material  8. <input type="checkbox"/> Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)  9. <input checked="" type="checkbox"/> Sonstige (einzeln auflisten): 1 Abschrift für Prioritätsbeleg

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.): 1

Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS	
Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.	
ROBERT BOSCH GMBH Nr. 496/00 AV  Steiger 	1.  Christoph HALUSCHKA   Christoph KERN
2.  Juerger ARNOLD	

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	2. Zeichnungen  <input type="checkbox"/> eingegangen:  <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:	
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:	
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben

Vom Internationalen Büro auszufüllen	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:	